

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE



Re application of: MOON, Sangman, et al.

Group Art Unit: 3662

Serial No.: 10/743,410

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: December 23, 2003

P.T.O. Confirmation No.: 7918

For. **A SYSTEM FOR POLARIZATION TILTING AND MAIN BEAM STEERING OF AIRSHIP ANTENNA USING GPS**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Date: April 9, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Korean Appln. No. 10-2003-0091888, filed December 16, 2003

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, KRATZ, QUINTOS,
HANSON & BROOKS, LLP


Donald W. Hanson
Attorney for Applicants
Reg. No. 27,133

DWH/bjb
Atty. Docket No. 031344
Suite 1000
1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
(202) 659-2930



23850

PATENT TRADEMARK OFFICE



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0091888
Application Number

출 원 년 월 일 : 2003년 12월 16일
Date of Application DEC 16, 2003

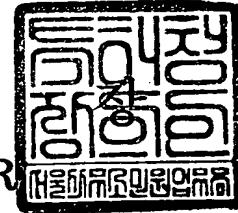
출 원 인 : 한국항공우주연구원
Applicant(s) KOREA AEROPACE RESEARCH INSTITUTE



2004 년 01 월 05 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.12.16
【발명의 명칭】	G P S 를 이용한 비행선 안테나 편파 및 주 빙 조향 시스템
【발명의 영문명칭】	Airship Communication Antenna Polarization Tilting and Main Beam Steering System Using a GPS
【출원인】	
【명칭】	한국항공우주연구원
【출원인코드】	3-1998-007778-7
【대리인】	
【성명】	채종길
【대리인코드】	9-2000-000120-1
【포괄위임등록번호】	2003-077685-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	문상만
【성명의 영문표기】	MOON, Sang Man
【주민등록번호】	750301-1468433
【우편번호】	302-808
【주소】	대전광역시 서구 갈마동 푸른아파트 1001호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김현경
【성명의 영문표기】	KIM, Hyoun Kyoung
【주민등록번호】	770222-2716011
【우편번호】	302-122
【주소】	대전광역시 서구 둔산2동 수정타운 18-803
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김인규
【성명의 영문표기】	KIM, In Kyu
【주민등록번호】	710630-1018518

【우편번호】 305-308
【주소】 대전광역시 유성구 장대동 359-9 신성 아트빌 202호
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 이상종
【성명의 영문표기】 LEE, Sang Jong
【주민등록번호】 701015-1024827
【우편번호】 302-282
【주소】 대전광역시 서구 월평2동 한아름 아파트 110-405
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 김태식
【성명의 영문표기】 KIM, Tae Sik
【주민등록번호】 660526-1768714
【우편번호】 305-325
【주소】 대전광역시 유성구 노은동 520-1 열매마을 816-203
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 이해창
【성명의 영문표기】 LEE, Hae Chang
【주민등록번호】 610921-1331217
【우편번호】 305-761
【주소】 대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 406-1402
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 염찬홍
【성명의 영문표기】 YEOM, Chan Hong
【주민등록번호】 571025-1067111
【우편번호】 302-222
【주소】 대전광역시 서구 삼천동 한신아파트 601동 905호
【국적】 KR
【심사청구】 청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인
채종길 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
【가산출원료】	5	면	5,000	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	7	항	333,000	원
【합계】			367,000	원
【감면사유】			정부출연연구기관	
【감면후 수수료】			183,500	원
【첨부서류】			1. 요약서·명세서(도면)_1통	

【요약서】**【요약】**

본 발명은 GPS를 이용한 비행선 안테나 편파 및 주 빔 조향 시스템에 관한 것으로, 비행선 지상국 시스템에 있어서 상기 비행선과 지상국의 일측에 각각 구비되는 제 1 GPS 수신기 및 제 2 GPS 수신기, 상기 제 1 GPS 수신기로부터 수신한 비행선의 위치 정보를 기초로 상기 비행선 안테나의 방사 패턴 정보와 편파 정보를 추출하는 비행선 안테나 데이터베이스, 상기 제 2 GPS 수신기로부터 수신한 지상국의 위치 정보를 기초로 지상국 안테나의 방사 패턴 정보와 안테나 편파 정보를 추출하는 지상국 안테나 데이터베이스, 상기 비행선 안테나 데이터베이스 및 지상국 안테나 데이터베이스로부터 수신한 정보와 상기 제1 GPS 수신기 및 제 2 GPS 수신기로부터 수신한 비행선 및 지상국 위치 정보를 기초로 비행선 안테나와 지상국 안테나의 편파 보정 및 주 빔 방향 보정을 연산하는 편파 및 주 빔 방향 보정 연산 장치, 및 상기 편파 및 주 빔 방향 보정 연산 장치로부터 수신한 보정 값을 기초로 비행선 안테나 편파 조향 및 주 빔 조향을 제어하여 비행선 안테나의 자세를 보정하는 비행선 안테나 제어 장치를 포함하여 구성되어서, 비행선과 지상국 간에 원활한 통신 링크를 유지시킨다.

【대표도】

도 2

【색인어】

비행선, 안테나, GPS, 편파 일치, 주 빔 일치, 빔 조향

【명세서】**【발명의 명칭】**

G P S를 이용한 비행선 안테나 편파 및 주 빔 조향 시스템{Airship Communication Antenna Polarization Tilting and Main Beam Steering System Using a GPS}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 비행선 지상국 시스템의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 비행선 통신용 안테나 편파 및 주 빔 조향 시스템의
블록 구성도이다.

도 3은 도 2의 편파 및 주 빔 방향 보정 연산 장치의 상세 블록 구성도이다.

도 4는 도 2의 비행선 안테나 제어 장치의 상세 블록 구성도이다.

도 5는 도 2의 지상국 안테나 제어 장치의 상세 블록 구성도이다.

도 6은 비행선 안테나와 지상국 안테나 간의 고도를 나타내는 고도 좌표계이다.

도 7은 비행선 안테나와 지상국 안테나 간의 방위를 나타내는 방위 좌표계이다.

*** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ***

100 ; 비행선

102 ; 웨터

110 ; 비행선 안테나

120 ; 제 1 GPS 수신기

121 ; GPS 안테나

150 ; 지상국

160 ; 지상국 안테나

170 ; 제 2 GPS 수신기

220 ; 비행선 안테나 데이터베이스

230 ; 지상국 안테나 데이터베이스

240 ; 편파 및 주 빔 방향 보정 연산 장치

250 ; 보정 값 출력 장치	260 ; 비행선 안테나 제어 장치
270 ; 지상국 안테나 제어 장치	310 ; 방위 및 고도 연산부
320 ; 편파 보정 연산부	330 ; 주 빔 방향 보정 연산부
410 ; 비행선 안테나 편파 조향 제어부	
420 ; 비행선 안테나 주 빔 조향 제어부	
430 ; 비행선 안테나 구동부	530 ; 지상국 안테나 구동부
510 ; 지상국 안테나 편파 조향 제어부	
520 ; 지상국 안테나 주 빔 조향 제어부	

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<23> 본 발명은 비행선에 관한 것으로, 특히 GPS(Global Positioning System)를 이용한 비행선의 방위 좌표 및 고도 정보를 기초로 비행선 안테나와 지상국 안테나의 편파(polarization) 및 주 빔(main beam)을 일치시킴으로서 신뢰성 있는 통신 링크 유지를 위한 GPS 시스템을 이용한 비행선 안테나 편파 및 주 빔 조향 시스템에 관한 것이다.

<24> 일반적으로 비행선(airship)은 지상에서 10km ~ 20km의 높이에서 장기 체공하면서 일반적인 위성이 수행하고 있는 기능, 예컨대 통신 중계, 원격 탐사, 기상 관측, 정찰 및 감시 등의 기능을 수행하는 비행체이다.

<25> 이러한 비행선은 공기와의 부력 차이에 의해 자체 부양할 수 있는 능력을 가지고 안정된 기층인 성층권에서 저렴한 비용으로 효율적으로 상기와 같은 기능을 수행하고 있다.

<26> 도 1에는 일반적인 비행선 지상국 시스템의 구성도가 도시되어 있다. 여기서, '비행선 지상국 시스템'이라 함은, 비행선(100) 및 상기 비행선(100)과 통신을 수행하는 지상국(150)으로 구성되는 시스템을 의미하며, 이는 본 명세서 전체에서 동일한 의미로 사용된다.

<27> 도 1에 도시된 바와 같이, 비행선(100)에는 GPS 안테나(121)를 구비한 제 1 GPS 수신기(120)가 장착되어 있다.

<28> 그리고, 비행선(100)의 하부에는 쉘터(shelter)(102)가 마련되어 있는데, 상기 쉘터(102)는 통신 장치, 엔진, 임무 장비 등의 장비를 탑재하는 곳이다.

<29> 상기 쉘터(102)에는 비행선 안테나(110)가 구비되어 있는데, 상기 비행선 안테나(110)는 지상국(150)과 통신하기 위한 안테나이며, '비행선 통신용 안테나'라고도 칭한다.

<30> 그리고, 상기 지상국(150)은 무선으로 비행선(100)과 통신을 수행하고, 비행선(100)으로부터 각 종 정보를 수신하며 비행선(100)의 상태를 점검하는 무선국으로, 이에는 고정국과 이동국이 있다.

<31> 그리고, 상기 지상국(150)에는 상기 비행선(100)과 통신을 하기 위한 지상국 안테나(160)가 구비되어 있고, 지상국(150)의 위치 정보를 수신하기 위한 제 2 GPS 수신기(170)가 구비되어 있다.

<32> 한편, 비행선(100)이 상기와 같은 다양한 기능을 수행하기 위해서는 지상국(150)과 원활한 통신 링크를 유지하여야 하는데, 이에 관한 많은 기술이 개발되어 왔으며, 그 종래 기술로는 다음과 같은 것이 있다.

<33> 먼저, 소프트웨어적 기술에 있어서는, 신호 처리와 모듈레이션을 이용한 다양한 통신 방식에 의해서 데이터의 에러율을 낮추어 비행선과 지상국 간의 원활한 통신 링크를 유지하고 있다.

<34> 그리고, 하드웨어적 기술에 있어서는, 수직 수평 편파를 동시 사용하는 안테나(Dual Polarization Antenna), 고이득 저부엽 안테나(High Gain Low Lobe Antenna)를 사용하거나, 적응형 안테나(Adaptive Antenna)를 사용하여 비행선과 지상국 간의 원활한 통신 링크를 유지하여 왔다.

<35> 그러나, 상기와 같은 종래의 비행선과 지상국 간의 통신 링크를 유지하는 기술은 다음과 같은 문제점이 제기된다.

<36> 즉, 종래 기술에 의한 비행선(100)과 지상국(150) 간의 통신 링크 유지 방법은, 통신 링크 유지 과정에서 발생하는 에러율을 감소시키기 위하여 데이터베이스의 검사 과정 등 많은 검사 과정을 수반하여야 하는 문제점이 있었다. 그리고, 그 결과, 원활한 통신 링크 유지를 위해서 많은 비용이 소비되는 문제점이 있었다.

<37> 또한, 종래 기술에서는 이러한 비용을 극복하기 위해 비행선(100)에 무지향성(Omni-directional) 안테나를 장착하여 통신을 유지하는 기술이 있으나 이는 전력 효율면에서 상당히 떨어지는 문제점이 있다.

<38> 그리고, 기존의 장착장비인 제 1 GPS 수신기(120)를 이용하여 비행선 (100)과 지상국 (150) 간의 안테나 주 빔 방향 일치 및 편파 일치에 의해서 신뢰성 있는 통신 링크를 유지하는 기술은 없었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<39> 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 창작된 것으로, 본 발명의 목적은, GPS를 이용한 비행선의 방위 및 고도 정보를 기초로 비행선 안테나와 지상국 통신용 안테나 간의 편파를 일치시켜서 신뢰성 있는 통신 링크를 유지할 수 있는 GPS를 이용한 비행선 안테나 편파 및 주 빔 조향 시스템을 제공하는 데 있다.

<40> 본 발명의 다른 목적은, GPS를 이용한 비행선의 방위 좌표 및 고도 정보를 기초로 비행선 안테나와 지상국 안테나 간의 주 빔을 일치시켜서 신뢰성 있는 통신 링크를 유지할 수 있는 GPS를 이용한 비행선 통신용 안테나 편파 및 주 빔 조향 시스템을 제공하는 데 있다.

<41> 본 발명의 또 다른 목적은, 비행선 안테나와 지상국 안테나 간의 편파 및 주 빔 방향 일치에 의하여 신뢰성 있는 통신 링크를 유지함으로써 비행선 내의 각종 장치의 안전한 운용 제어 구현을 가능하도록 기준 장착되어 있는 GPS를 이용한 비행선 통신용 안테나 편파 및 주 빔 조향 시스템을 제공하는 데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<42> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명인 GPS를 이용한 비행선 안테나 편파 및 주 빔 조향 시스템은, 비행선 안테나를 구비한 비행선 및 지상국 안테나를 구비하며 상기 비행선과 신호 송수신을 수행하는 지상국으로 구성되는 비행선 지상국 시스템에 있어서, 상기 비행선의 일측에 구비되는 제 1 GPS 수신기, 상기 지상국의 일측에 구비되는 제 2 GPS 수신기, 상기 제 1 GPS 수신기로부터 수신한 비행선의 위치 정보를 기초로 상기 비행선 안테나의 방사 패턴 (Radiation Pattern) 정보와 안테나 자세(altitude)에 따른 편파 정보를 추출하는 비행선 안테나 데이터베이스, 상기 제 2 GPS 수신기로부터 수신한 지상국의 위치 정보를 기초로 지상국 안

테나의 방사 패턴 정보와 안테나 자세에 따른 편파 정보를 추출하는 지상국 안테나 데이터베이스, 상기 비행선 안테나 데이터베이스 및 지상국 안테나 데이터베이스로부터 수신한 정보와 상기 제 1 GPS 수신기 및 제 2 수신기로부터 각각 수신한 비행선 및 지상국 위치 정보를 기초로 상기 비행선 안테나와 지상국 안테나의 편파 보정 및 주 빔 방향 보정을 연산하는 편파 및 주 빔 방향 보정 연산 장치, 및 상기 편파 및 주 빔 방향 보정 연산 장치로부터 수신한 보정 값을 기초로 비행선 안테나 편파 조향 및 주 빔 조향을 제어하여 비행선 안테나의 자세를 보정하는 비행선 안테나 제어 장치를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

<43> 다음은 본 발명인 GPS를 이용한 비행선 통신용 안테나 편파 및 주 빔 조향 시스템의 바람직한 일 실시예를 첨부한 도면을 기초로 상세하게 설명한다.

<44> 먼저, 상기에서 설명한 도 1은 본 발명의 일 실시예의 설명에서도 그대로 유효하게 인용되고 있음을 미리 밝혀 둔다.

<45> 도 2에는 본 발명의 일 실시예에 의한 GPS를 이용한 비행선 안테나 편파 및 주 빔 조향 시스템의 블록 구성도가 도시되어 있다.

<46> 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 의한 GPS를 이용한 비행선 안테나 편파 및 주 빔 조향 시스템은, 비행선 안테나(110)와 지상국 안테나(160)와 상기 비행선(100)의 일측에 구비되는 제 1 GPS 수신기(120)와 상기 지상국(150)의 일측에 구비되는 제 2 GPS 수신기(170)와, 비행선 안테나 데이터베이스(220)와 지상국 안테나 데이터베이스(230)와 편파 및 주 빔 방향 보정 연산 장치(240)와 보정 값 출력 장치(250)와 비행선 안테나 제어 장치(260)와 지상국 안테나 제어 장치(270)를 포함하여 구성된다.

<47> 상기 비행선 안테나 데이터베이스(220)는 상기 제 1 GPS 수신기(120)로부터 수신한 비행선(100)의 위치 정보를 기초로 상기 비행선 안테나(110)의 방사 패턴 정보와 비행선 안테나(110) 자세에 따른 편파 정보를 추출한다.

<48> 상기 안테나 데이터베이스(230)는 상기 제 2 GPS 수신기(170)로부터 수신한 지상국(150)의 위치 정보를 기초로 지상국 안테나(160)의 방사 패턴 정보와 지상국 안테나(160) 자세에 따른 편파 정보를 추출한다.

<49> 상기 편파 및 주 빔 방향 보정 연산 장치(240)는, 상기 비행선 안테나 데이터베이스(220) 및 지상국 안테나 데이터베이스(230)로부터 수신한 현재의 편파 및 주 빔 방향 정보와 상기 제 1 GPS 수신기(120) 및 제 2 GPS 수신기(170)로부터 각각 수신한 비행선(100) 및 지상국(150) 위치 정보를 기초로 상기 비행선 안테나(110)와 지상국 안테나(160)의 편파 보정 및 주 빔 방향 보정을 연산한다.

<50> 상기 보정 값 출력 장치(250)는 상기 편파 및 주 빔 방향 보정 연산 장치(240)로부터 수신한 편파 보정 및 주 빔 방향 보정된 값을 출력한다.

<51> 그리고, 상기 비행선 안테나 제어 장치(260)는 상기 비행선(100)의 셀터(102)에 구비되어 상기 보정 값 출력 장치(250)로부터 수신한 보정 값을 기초로 비행선 안테나(110) 편파 조향 및 주 빔 조향을 제어하여 비행선 안테나(110)의 자세를 보정한다.

<52> 그리고, 상기 지상국 안테나 제어 장치(270)는 상기 지상국(150)의 일측에 구비되어 상기 보정 값 출력 장치(250)로부터 수신한 보정 값을 기초로 지상국 안테나(160) 편파 조향 및 주 빔 조향을 제어하여 지상국 안테나(160)의 자세를 보정한다.

<53> 그리고, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 비행선 안테나 데이터베이스 (220)는, 비행선 안테나 편파 정보 추출부(222)와 비행선 안테나 주 빔 방향 정보 추출부(224)를 포함하여 구성된다.

<54> 상기 비행선 안테나 편파 정보 추출부(222)는 상기 제 1 GPS 수신기(120)로부터 수신한 비행선의 위치 정보를 기초로 비행선 안테나(110)의 방사 패턴 중에서 자세에 따른 편파 정보를 추출한다.

<55> 상기 비행선 안테나 주 빔 방향 정보 추출부(224)는 상기 제 1 GPS 수신기(120)로부터 수신한 비행선(100)의 위치 정보를 기초로 비행선 안테나(110)의 방사 패턴 중에서 주 빔 방향 정보를 추출한다.

<56> 또한, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 지상국 안테나 데이터베이스(230)는, 지상국 안테나 편파 정보 추출부(232)와 지상국 안테나 주 빔 방향 정보 추출부(234)를 포함하여 구성된다.

<57> 상기 지상국 안테나 편파 정보 추출부(232)는 상기 제 2 GPS 수신기(170)로부터 수신한 지상국(150)의 위치 정보를 기초로 지상국 안테나(160)의 방사 패턴 중에서 자세에 따른 편파 정보를 추출한다.

<58> 상기 지상국 안테나 주 빔 방향 정보 추출부(234)는 상기 제 2 GPS 수신기(170)로부터 수신한 지상국(150)의 위치 정보를 기초로 지상국 안테나(160)의 방사 패턴 중에서 주 빔 방향 정보를 추출한다.

<59> 도 3에는 상기 편파 및 주 빔 방향 보정 연산 장치(240)의 상세 블록 구성도가 도시되어 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 편파 및 주 빔 방향 보정 연산 장치(240)는 방위 및 고

도 연산부(310)와 편파 보정 연산부(320)와 주 빔 방향 보정 연산부(330)를 포함하여 구성된다.

<60> 상기 방위 및 고도 연산부(310)는 상기 제 1 GPS 수신기(120) 및 제 2 GPS 수신기(170)로부터 각각 수신한 비행선(100) 및 지상국(150) 위치 정보를 기초로 비행선(100)과 지상국(150) 간의 방위 및 고도(elevation)를 계산한다.

<61> 상기 편파 보정 연산부(320)는 상기 방위 및 고도 연산부(310)로부터 수신한 방위 및 고도 정보와 상기 비행선 안테나 데이터베이스(220)와 지상국 안테나 데이터베이스(230)로부터 수신한 정보를 기초로 비행선(100)과 지상국 (150) 간의 편파 보정 값을 계산한다.

<62> 상기 주 빔 방향 보정 연산부(330)는 상기 방위 및 고도 연산부(310)로부터 수신한 방위 및 고도 정보와 상기 비행선 안테나 데이터베이스(220)와 지상국 안테나 데이터베이스(230)로부터 수신한 정보를 기초로 비행선(100)과 지상국(150) 간의 주 빔 방향 보정 값을 계산한다.

<63> 도 4에는 상기 비행선 안테나 제어 장치(260)의 상세 블록 구성도가 도시되어 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 비행선 안테나 제어 장치(260)는 비행선 안테나 편파 조향 제어부(410)와 비행선 안테나 주 빔 조향 제어부(420)와 비행선 안테나 구동부(430)를 포함하여 구성된다.

<64> 상기 비행선 안테나 편파 조향 제어부(410)는 상기 보정 값 출력 장치 (250)로부터 수신한 편파 보정 값을 기초로 비행선 안테나(110)의 편파 조향 제어 신호를 출력한다.

<65> 상기 비행선 안테나 주 빔 조향 제어부(420)는 상기 보정 값 출력 장치 (250)로부터 수신한 주 빔 방향 보정 값을 기초로 비행선 안테나(110)의 주 빔 조향 제어 신호를 출력한다.

<66> 상기 비행선 안테나 구동부(430)는 상기 비행선 안테나 편파 조향 제어부 (410)와 비행선 안테나 주 빔 조향 제어부(420)로부터 수신한 제어 신호를 기초로 상기 비행선 안테나(110)를 구동하여 자세를 보정한다.

<67> 도 5에는 상기 지상국 안테나 제어 장치(270)의 상세 블록 구성도가 도시되어 있다. 도 5에 도시된 바와 같이 상기 지상국 안테나 제어 장치(270)는 지상국 안테나 편파 조향 제어부 (510)와 지상국 안테나 주 빔 조향 제어부(520)와 지상국 안테나 구동부(530)를 포함하여 구성된다.

<68> 상기 지상국 안테나 편파 조향 제어부(510)는 상기 보정 값 출력 장치(250)로부터 수신한 편파 보정 값을 기초로 지상국 안테나(160)의 편파 조향 제어 신호를 출력한다.

<69> 상기 지상국 안테나 주 빔 조향 제어부(520)는 상기 보정 값 출력 장치(250)로부터 수신한 주 빔 방향 보정 값을 기초로 지상국 안테나(160)의 주 빔 조향 제어 신호를 출력한다.

<70> 상기 지상국 안테나 구동부(530)는 상기 지상국 안테나 편파 조향 제어부 (510)와 지상국 안테나 주 빔 조향 제어부(520)로부터 수신한 제어 신호를 기초로 상기 지상국 안테나(160)를 구동하여 자세를 보정한다.

<71> 다음은 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명의 일 실시예에 의하여 비행선 안테나(110) 및 지상국 안테나(160)의 자세 보정에 의해서 상기 두 안테나(110, 160) 간의 편파 및 주 빔 방향을 일치시키는 과정에 대하여 상세하게 설명한다.

<72> 먼저, 상기 비행선 안테나(110)와 지상국 안테나(160)의 방위 및 고도를 표시하기 위한 좌표계에 대하여 설명한다.

<73> 도 6에는 비행선 안테나(110)와 지상국 안테나(160) 간의 고도를 나타내는 고도 좌표계가 도시되어 있고, 도 7에는 비행선 안테나(110)와 지상국 안테나(160) 간의 방위를 나타내는 방위 좌표계가 도시되어 있다.

<74> 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이 비행선 안테나(110)와 지상국 안테나(160)는 고각(elevation angle) 'θ' (또는 고도 'z')의 크기로 유지되어 있고, 지상국 안테나(160)에 대하여 비행선 안테나(110)의 방위 좌표는 (x, y) (또는 방위각 'φ')로 위치해 있다.

<75> 상기 비행선 안테나 편파 정보 추출부(222)는 상기 제 1 GSP 수신기(120)로부터 비행선(100)의 위치 정보, 즉 고도 정보 및 방위 정보를 수신하고, 수신된 정보를 기초로 비행선 안테나(110) 자세에 따른 편파 정보를 추출한다.

<76> 즉, 상기 비행선 안테나 편파 정보 추출부(222)는, 실시간으로 현재의 안테나 자세에 따른 편파 정보를 추출한 후 상기 편파 보정 연산부(320)로 출력한다.

<77> 그리고, 상기 비행선 안테나 주 빔 방향 정보 추출부(224)는 상기 제 1 GPS 수신기(120)로부터 현재 비행선(100)의 고도 정보 및 방위 정보를 실시간으로 수신하고, 수신된 정보를 기초로 비행선 안테나(110)의 자세에 따른 주 빔 방향 정보를 실시간으로 추출한 후 상기 주 빔 방향 보정 연산부(330)로 출력한다.

<78> 마찬가지로, 상기 지상국 안테나 편파 정보 추출부(232)는 현재의 지상국 안테나(160)의 자세에 따른 편파 정보를 추출한 후 상기 편파 보정 연산부(320)로 출력하고, 상기 지상국 안테나 주 빔 방향 정보 추출부(234)는 현재의 지상국 안테나(160)의 자세에 따른 주 빔 방향 정보를 추출한 후 상기 주 빔 보정 연산부(330)로 출력한다.

<79> 본 발명의 일 실시예에서는 지상국(150)에 제 2 GPS 수신기(170)가 구비되어서 지상국(150)의 위치 정보를 실시간으로 수신하고 있으나, 상기 지상국(150)이 고정국이라면 위치 정보는 이미 설정되어 있는 상태이므로 상기 제 2 GPS 수신기(170)를 구비하지 않아도 무방하다.

<80> 한편, 상기 방위 및 고도 연산부(310)는 상기 제 1 GPS 수신기(120)와 상기 제 2 GPS 수신기(170)(만약, 제 2 GPS 수신기(170)를 구비하지 않은 고정국이라면 지상국(150)의 고정된 위치 정보)로부터 비행선(100)과 지상국(150) 상호간의 위치 정보를 수신하여 디코딩한 후 비행선(100)과 지상국(150) 간의 고각(θ) 및 방위 좌표(x, y)(또는 방위각(ϕ))를 계산한다.

<81> 그리고, 상기 편파 보정 연산부(320)는 상기 방위 및 고도 연산부(310)로부터 수신한 방위 좌표(x, y) 및 고각(θ) 정보와 상기 비행선 안테나 편파 정보 추출부(222)로부터 수신한 현재 비행선 안테나(110)의 편파 정보, 그리고 상기 지상국 안테나 편파 정보 추출부(232)로부터 수신한 현재 지상국 안테나(160)의 편파 정보를 기초로 편파 보정 연산을 수행한다.

<82> 마찬가지로, 상기 주 빔 방향 보정 연산부(330)는 상기 방위 및 고도 연산부(310)로부터 수신한 방위 좌표(x, y) 및 고각(θ) 정보와 상기 비행선 안테나 주 빔 방향 정보 추출부(224)로부터 수신한 현재 비행선 안테나(110)의 주 빔 방향 정보, 그리고 상기 지상국 안테나 주 빔 방향 정보 추출부(234)로부터 수신한 현재 지상국 안테나(160)의 주 빔 방향 정보를 기초로 주 빔 방향 보정 연산을 수행한다.

<83> 여기서, 상기 편파 보정 연산부(320)와 주 빔 방향 보정 연산부(330)에 의해서 수행되는 편파 및 주 빔 방향 보정 연산에 대하여 상세하게 설명한다.

<84> 먼저, 상기 편파 보정 연산부(320)와 주 빔 방향 보정 연산부(330)에는 초기에 초기 편파와 초기 주 빔 방향 정보가 설정(예컨대, 초기 편파와 주 빔 방향은 서로 일치하고 있고 편파 틸팅(tilting) 각도는 0° 를 유지)되어 있다.

<85> 이 후 시간 경과에 따라 비행선(100)이 비행 궤적을 따라 운항하게 되면서 비행선(100)과 지상국(150)의 상호간 위치가 서로 변경되고 그 결과 비행선 안테나(110)와 지상국 안테나(160)의 편파와 주 빔 방향은 변경되어서 이에 대한 보정이 수행된다.

<86> 즉, 위에서 기술한 바와 같이, 수신된 정보를 기초로 현재 고각(Θ)이 -30° 변경되었고 방위각(Φ)이 $+20^\circ$ 변경되었다면, 편파와 주 빔 방향 제어를 초기와 같이 일치시키기 위해서 고각(Θ)을 $+30^\circ$ 방위각(Φ)을 -20° 보정하도록 하는 연산 결과를 출력한다.

<87> 상기와 같은 연산에 의해 출력된 보정 값은 상기 보정 값 출력 장치(250)로 출력되고, 상기 보정 값 출력 장치(250)는 수신한 보정 값을 상기 비행선 안테나 편파 조향 제어부(410)와 비행선 안테나 주 빔 조향 제어부(420)와 지상국 안테나 편파 조향 제어부(510)와 지상국 안테나 주 빔 조향 제어부(520)로 각각 분기시켜 유선 또는 무선의 해당 통신 링크를 통해 전송한다.

<88> 상기 보정 값 출력 장치(250)로부터 편파 보정 값을 수신한 비행선 안테나 편파 조향 제어부(410)는 수신한 편파 보정 값을 기초로 편파 조향 제어 신호를 생성한 후 상기 비행선 안테나 구동부(430)로 출력한다.

<89> 마찬가지로, 보정 값 출력 장치(250)로부터 주 빔 방향 보정 값을 수신한 비행선 안테나 주 빔 조향 제어부(420)는 수신한 주 빔 보정 값을 기초로 주 빔 조향 제어 신호를 생성한 후 상기 비행선 안테나 구동부(430)로 출력한다.

<90> 그리고, 상기 비행선 안테나 편파 조향 제어부(410)와 비행선 안테나 주 빔 조향 제어부(420)로부터 각각 편파 조향 제어 신호와 주 빔 조향 제어 신호를 수신한 비행선 안테나 구동부(430)는 수신된 제어 신호에 따라 명령을 수행하여 비행선 안테나(110)를 구동하여 자세를 보정한다.

<91> 다음은 지상국 안테나(160)에 대하여 자세 보정하는 과정에 대하여 설명한다. 상기 지상국 안테나 제어 장치(270)에서는 상기 비행선 안테나 제어 장치(260)와 동일한 과정이 수행된다.

<92> 즉, 상기 보정 값 출력 장치(250)로부터 편파 보정 값과 주 빔 보정 값을 각각 수신한 지상국 안테나 편파 조향 제어부(510)와 지상국 안테나 주 빔 조향 제어부(520)는 수신한 보정 값을 기초로 편파 조향 제어 신호와 주 빔 조향 제어 신호를 각각 생성한 후 상기 지상국 안테나 구동부(530)로 각각 출력한다.

<93> 그리고, 상기 지상국 안테나 편파 조향 제어부(510)와 지상국 안테나 주 빔 조향 제어부(520)로부터 각각 편파 조향 제어 신호와 주 빔 조향 제어 신호를 수신한 지상국 안테나 구동부(530)는 수신된 제어 신호에 따라 명령을 수행하여 지상국 안테나(160)를 구동하여 자세를 보정한다.

<94> 상기와 같은 과정으로 상기 비행선 안테나(110)와 지상국 안테나(160)가 각각 제어 신호에 따라 구동하여 소정 자세로 보정 되면, 상기 비행선 안테나(110)와 지상국 안테나(160)의 편파가 일치하게 되고 동시에 주 빔 역시 서로 일치하게 된다.

<95> 상기와 같이 두 안테나(110, 160)의 편파가 서로 일치하게 되면 원활한 통신이 가능하게 되고, 그 결과 두 국(100, 150) 간의 신뢰성 있는 통신 링크가 유지될 수 있다.

<96> 또한 상기와 같이 두 안테나(110, 160)의 주 빔이 서로 일치하게 되면 전파가 높은 전력 강도를 유지할 수 있으므로 송수신 데이터의 신뢰성이 제고되는 통신 링크를 유지할 수 있게 된다.

<97> 본 발명의 일 실시예에서의 상기 비행선 데이터베이스(220), 지상국 데이터베이스(230) 및 편파 및 주 빔 방향 보정 연산 장치(240)는 예컨대, 지상국 (150) 또는 비행선(100)의 어디에 구비되어도 좋으며, 이것에 의해 본 발명의 권리범위가 한정되는 것은 아니다.

<98> 상기의 본 발명의 실시예는 본 발명의 기술적 사상의 일실시예에 불과하며, 동업계의 통상의 기술자에 있어서는, 본 발명의 기술적인 사상 내에서 다른 변형된 실시가 가능함은 물론이다.

【발명의 효과】

<99> 상기와 같은 구성과 동작 과정을 가지는 본 발명인 GPS를 이용한 비행선 안테나 편파 및 주 빔 조향 시스템은 다음과 같은 효과가 있다.

<100> 첫째, GPS 시스템을 이용하여 비행선의 방위 좌표 및 고도 정보를 추출하고 이를 기초로 비행선 안테나와 지상국 안테나의 자세를 보정하여 편파를 일치시킴으로써 신뢰성 있는 통신 링크를 유지할 수 있는 효과가 있다.

<101> 둘째, GPS 시스템을 이용하여 비행선의 방위 좌표 및 고도 정보를 추출하고 이를 기초로 비행선 안테나와 지상국 안테나의 자세를 보정하여 주 빔을 일치시킴으로서 신뢰성 있는 통신 링크를 유지할 수 있는 효과가 있다.

<102> 셋째, 신뢰성 있는 통신 링크를 유지하는데 별도의 장비를 구비하지 않고 기존의 GPS 수신기를 이용함으로써 경제적으로 낮은 비용에 의해서 통신 링크를 유지할 수 있는 효과가 있다.

<103> 넷째, 편파 및 주 빔 일치에 의하여 신뢰성 있는 통신 링크를 유지함으로써 비행선 내 구비된 장비 운용 및 제어에 안전성과 신뢰성을 제고할 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

비행선 안테나를 구비한 비행선, 및 지상국 안테나를 구비하며 상기 비행선과 신호 송수신을 수행하는 지상국으로 구성되는 비행선 지상국 시스템에 있어서:

상기 비행선의 일측에 구비되는 제 1 GPS 수신기;

상기 지상국의 일측에 구비되는 제 2 GPS 수신기;

상기 제 1 GPS 수신기로부터 수신한 비행선의 위치 정보를 기초로 상기 비행선 안테나의 방사 패턴 정보와 안테나 자세에 따른 편파 정보를 추출하는 비행선 안테나 데이터베이스;

상기 제 2 GPS 수신기로부터 수신한 지상국의 위치 정보를 기초로 지상국 안테나의 방사 패턴 정보와 안테나 자세에 따른 편파 정보를 추출하는 지상국 안테나 데이터베이스;

상기 비행선 안테나 데이터베이스 및 지상국 안테나 데이터베이스로부터 수신한 정보와 상기 제 1 GPS 수신기 및 제 2 GPS 수신기로부터 각각 수신한 비행선 및 지상국 위치 정보를 기초로 상기 비행선 안테나와 지상국 안테나의 편파 보정 및 주 빔 방향 보정을 연산하는 편파 및 주 빔 방향 보정 연산 장치; 및,

상기 편파 및 주 빔 방향 보정 연산 장치로부터 수신한 보정 값을 기초로 비행선 안테나 편파 조향 및 주 빔 조향을 제어하여 비행선 안테나의 자세를 보정하는 비행선 안테나 제어 장치를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 GPS를 이용한 비행선 안테나 편파 및 주 빔 조향 시스템.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 편파 및 주 빔 방향 보정 연산 장치로부터 수신한 보정 값을 기초로 지상국 안테나 편파 조향 및 주 빔 조향을 제어하여 지상국 안테나의 자세를 보정하는 지상국 안테나 보정 장치를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 GPS를 이용한 비행선 안테나 편파 및 주 빔 조향 시스템.

【청구항 3】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 비행선 안테나 제어 장치는,
상기 편파 및 주 빔 방향 보정 연산 장치로부터 수신한 편파 보정 값을 기초로 비행선 안테나의 편파 조향 제어 신호를 출력하는 비행선 안테나 편파 조향 제어부;
상기 편파 및 주 빔 방향 보정 연산 장치로부터 수신한 주 빔 방향 보정 값을 기초로 비행선 안테나의 주 빔 조향 제어 신호를 출력하는 비행선 안테나 주 빔 조향 제어부; 및,
상기 비행선 안테나 편파 조향 제어부와 비행선 안테나 주 빔 조향 제어부로부터 수신한 제어 신호를 기초로 상기 비행선 안테나를 구동하여 자세를 보정하는 비행선 안테나 구동부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 GPS를 이용한 비행선 안테나 편파 및 주 빔 조향 시스템.

【청구항 4】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 편파 및 주 빔 방향 보정 연산 장치는,
상기 제 1 GPS 수신기 및 제 2 GPS 수신기로부터 각각 수신한 비행선 및 지상국 위치 정보를 기초로 비행선과 지상국 간의 방위 및 고도를 계산하는 방위 및 고도 연산부;

상기 방위 및 고도 연산부로부터 수신한 방위 및 고도 정보와 상기 비행선 안테나 데이터베이스와 지상국 안테나 데이터베이스로부터 수신한 정보를 기초로 비행선과 지상국 간의 편파 보정 값을 계산하는 편파 보정 연산부; 및,

상기 방위 및 고도 연산부로부터 수신한 방위 및 고도 정보와 상기 비행선 안테나 데이터베이스와 지상국 안테나 데이터베이스로부터 수신한 정보를 기초로 비행선과 지상국 간의 주빔 방향 보정 값을 계산하는 주빔 방향 보정 연산부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 GPS를 이용한 비행선 안테나 편파 및 주빔 조향 시스템.

【청구항 5】

제 2 항에 있어서, 상기 지상국 안테나 제어 장치는,
상기 편파 및 주빔 방향 보정 연산 장치로부터 수신한 편파 보정 값을 기초로 지상국 안테나의 편파 조향 제어 신호를 출력하는 지상국 안테나 편파 조향 제어부;
상기 편파 및 주빔 방향 보정 연산 장치로부터 수신한 주빔 방향 보정 값을 기초로 지상국 안테나의 주빔 조향 제어 신호를 출력하는 지상국 안테나 주빔 조향 제어부; 및,
상기 지상국 안테나 편파 조향 제어부와 지상국 안테나 주빔 조향 제어부로부터 수신한 제어 신호를 기초로 상기 지상국 안테나를 구동하여 자세를 보정하는 지상국 안테나 구동부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 GPS를 이용한 비행선 안테나 편파 및 주빔 조향 시스템.

【청구항 6】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 비행선 안테나 데이터베이스는,

상기 제 1 GPS 수신기로부터 수신한 비행선의 위치 정보를 기초로 비행선 안테나의 자세에 따른 편파 정보를 추출하는 비행선 안테나 편파 정보 추출부; 및,

상기 제 1 GPS 수신기로부터 수신한 비행선의 위치 정보를 기초로 비행선 안테나의 방사 패턴 정보를 추출하는 비행선 안테나 주 빔 방향 정보 추출부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 GPS를 이용한 비행선 안테나 편파 및 주 빔 조향 시스템.

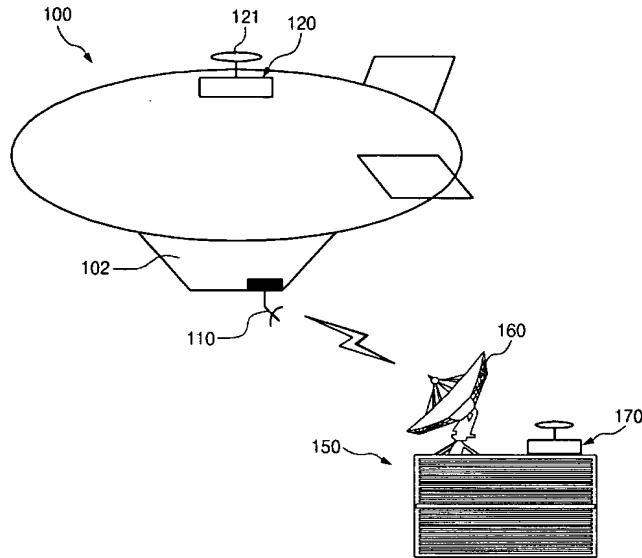
【청구항 7】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 비행선 안테나 데이터베이스는, 상기 제 2 GPS 수신기로부터 수신한 지상국의 위치 정보를 기초로 지상국 안테나의 자세에 따른 편파 정보를 추출하는 지상국 안테나 편파 정보 추출부; 및,

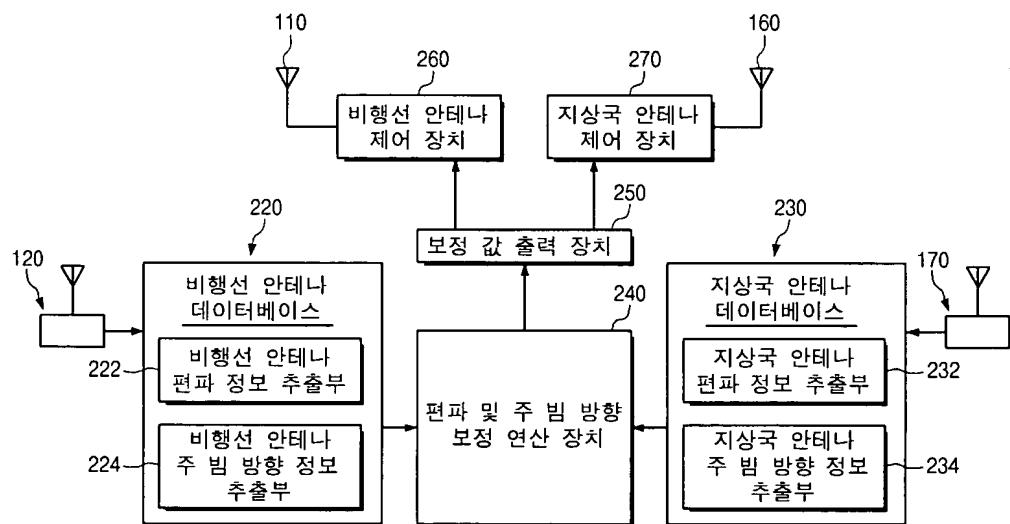
상기 제 2 GPS 수신기로부터 수신한 지상국의 위치 정보를 기초로 지상국 안테나의 방사 패턴 정보를 추출하는 지상국 안테나 주 빔 방향 정보 추출부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 GPS를 이용한 비행선 안테나 편파 및 주 빔 조향 시스템.

【도면】

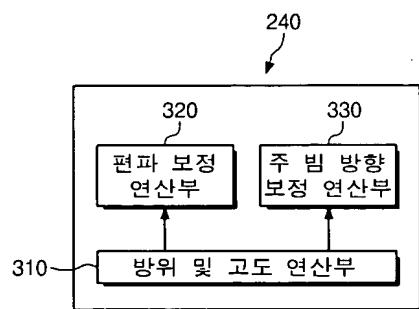
【도 1】



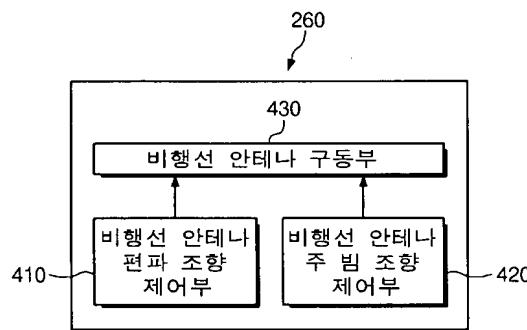
【도 2】



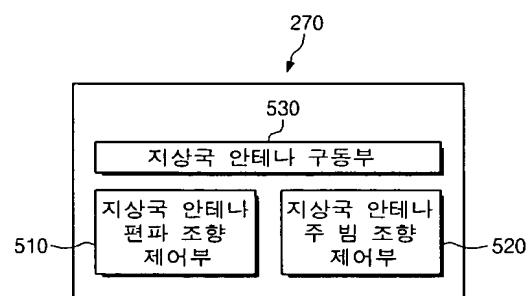
【도 3】



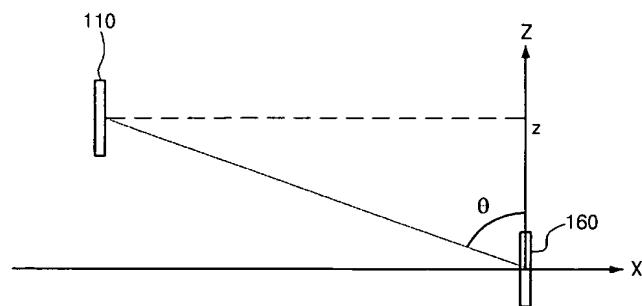
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

